

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 04115511
PUBLICATION DATE : 16-04-92

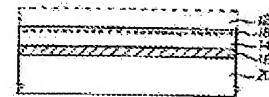
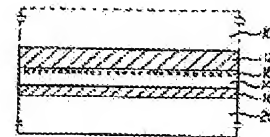
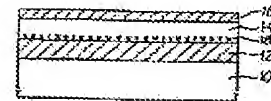
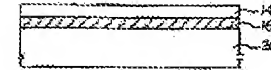
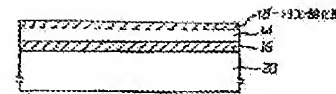
APPLICATION DATE : 05-09-90
APPLICATION NUMBER : 02234742

APPLICANT : FUJITSU LTD;

INVENTOR : SUZUKI KUNIHIRO;

INT.CL. : H01L 21/02 H01L 27/12

TITLE : MANUFACTURE OF SOI SUBSTRATE



ABSTRACT : PURPOSE: To manufacture a SOI substrate that allows the density of impurity on the surface thereof to be accurately grasped and that generates no leakage current by removing a defective area from the surface of singlecrystal silicon.

CONSTITUTION: Silicon substrate 10 is thermally treated after injecting oxygen ion to prepare silicon oxide layer 12 embedded inside the bottom of singlecrystal silicon layer 14 prepared on the surface of the substrate, the surface of singlecrystal silicon layer 14 is oxidized to prepare a surface silicon oxide layer 16. Next, a bearing silicon substrate 20 is bonded to the surface silicon oxide layer 16 and the silicon substrate 10 and embedded silicon oxide layer 12 are removed by etching. Further, a transition region 18 is oxidized and the prepared silicon oxide layer 18' is selectively removed by etching. With this, the transition region 18 that has much surface defect is removed, the SOI(Silicon On Insulator) substrate having good characteristic that no leakage current is generated can be made, and further the impurity density of singlecrystal silicon layer 14 which is the same as that of silicon substrate 10 can be accurately grasped in advance.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-115511

⑬ Int. Cl.⁵

H 01 L 21/02
27/12

識別記号

B
B

庁内整理番号

8518-4M
7514-4M

⑭ 公開 平成4年(1992)4月16日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 S O I 基板の製造方法

⑯ 特 願 平2-234742

⑰ 出 願 平2(1990)9月5日

⑱ 発 明 者 鈴木 邦 広 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑲ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 代 理 人 弁理士 北野 好人

明 細 書

1. 発明の名称

S O I 基板の製造方法

2. 特許請求の範囲

1. シリコン基板内部に酸素をイオン注入した後、熱処理し、前記シリコン基板表面の単結晶シリコン層下の内部に埋込まれた埋込みシリコン酸化層を形成する工程と、

前記単結晶シリコン層表面を酸化して表面シリコン酸化層を形成する工程と、

前記表面シリコン酸化層が接着されるように前記シリコン基板を支持基板に貼り合わせる工程と、

前記シリコン基板の基板部分を前記埋込みシリコン酸化層が露出するまで基板底面からエッチング除去する工程と、

前記埋込みシリコン酸化層を、前記単結晶シリコン層が露出するまでエッチング除去する工程と、

前記単結晶シリコン層の露出表面を酸化し、そ

のシリコン酸化層をエッチング除去することにより、前記単結晶シリコン層の露出表面の欠陥領域を除去する工程と

を有することを特徴とするS O I 基板の製造方法、

3. 発明の詳細な説明

[要 約]

絶縁層上に単結晶シリコン層が形成されたS O I (Silicon On Insulator)基板の製造方法に関し、

表面の不純物濃度を正確に把握でき、リーク電流が発生することがない良好な特性のS O I 基板を製造することができるS O I 基板の製造方法を提供することを目的とし、

シリコン基板内部に酸素をイオン注入した後、熱処理し、前記シリコン基板表面の単結晶シリコン層下の内部に埋込まれた埋込みシリコン酸化層を形成する工程と、前記単結晶シリコン層表面を酸化して表面シリコン酸化層を形成する工程と、

前記表面シリコン酸化層が接着されるように前記シリコン基板を支持基板に貼り合わせる工程と、前記シリコン基板の基板部分を前記埋込みシリコン酸化層が露出するまで基板底面からエッチング除去する工程と、前記埋込みシリコン酸化層を、前記単結晶シリコン層が露出するまでエッチング除去する工程と、前記単結晶シリコン層の露出表面を酸化し、そのシリコン酸化層をエッチング除去することにより、前記単結晶シリコン層の露出表面の欠陥領域を除去する工程とを有するように構成する。

〔産業上の利用分野〕

本発明は絶縁層上に単結晶シリコン層が形成されたS O I (Silicon On Insulator)基板の製造方法に関する。

S O I基板上に半導体素子を形成するS O I技術が、①絶縁物による完全な素子間分離が可能である、②C M O Sにおけるラッチアップがなく高密度化が可能である、③寄生容量を低減できるの

ン酸化層と単結晶シリコン層との境界における遷移領域に欠陥が発生し、リーク電流が発生するという問題があった。

支持基板とシリコン基板を貼合させてシリコン基板を底面から除去して支持基板上に単結晶シリコン層を形成する方法として、不純物濃度によるエッチング率の違いを利用してシリコン基板のエッチングストップとする技術がある。シリコン基板に不純物を添加して不純物濃度の異なる層を形成しておき、不純物濃度によりエッチング率が相違するエッチング液により、支持基板にはりあわせたシリコン基板を底面からエッチングし、不純物濃度の異なる層でエッチングをストップさせる。

しかしながら、この方法では高濃度不純物層から低濃度不純物層への遷移領域でエッチングが停止してしまう。このためエッチングにより露出したS O I基板の表面の不純物濃度が定まらないという問題があった。

〔発明が解決しようとする課題〕

で高速動作が期待できる技術として注目されている。S O I基板を形成するための基本的な方法としては、①絶縁物基板上に単結晶シリコン層を形成する方法、②シリコン酸化層上の非晶質シリコンを単結晶化させる方法、③シリコン基板表面に単結晶層を残して埋込みシリコン酸化層を形成する方法、④支持基板とシリコン基板を貼合させてシリコン基板を底面から除去して支持基板上に単結晶シリコン層を形成する方法、がある。

〔従来の技術〕

シリコン基板表面に単結晶層を残して埋込みシリコン酸化層を形成するS O I基板を製造する方法として、シリコン基板に高濃度の酸素イオンを高エネルギーで打込んで、シリコン基板内部に埋込みシリコン酸化層を形成するS I M O X (Separation by Implanted Oxygen)技術が知られている。

しかしながら、S I M O X技術の場合、シリコン基板内部に形成される埋込みシリコン酸化層がイオン注入により形成されるため、埋込みシリコ

このように従来は、S I M O X技術の場合、埋込みシリコン酸化層と単結晶シリコンとの境界における遷移領域に欠陥が発生し、リーク電流が発生するという問題があった。また、貼合わせ技術の場合、S O I基板表面の不純物濃度が定まらないという問題があった。

本発明の目的は、表面の不純物濃度を正確に把握でき、リーク電流が発生することがない良好な特性のS O I基板を製造することができるS O I基板の製造方法を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的は、シリコン基板内部に酸素をイオン注入した後に熱処理し、前記シリコン基板表面の単結晶シリコン層下の内部に埋込まれた埋込みシリコン酸化層を形成する工程と、前記単結晶シリコン層表面を酸化して表面シリコン酸化層を形成する工程と、前記表面シリコン酸化層が接着されるように前記シリコン基板を支持基板に貼り合わせる工程と、前記シリコン基板の基板部分を前記埋

込みシリコン酸化層が露出するまで基板底面からエッチング除去する工程と、前記埋込みシリコン酸化層を、前記単結晶シリコン層が露出するまでエッチング除去する工程と、前記単結晶シリコン層の露出表面を酸化し、そのシリコン酸化層をエッチング除去することにより、前記単結晶シリコン層の露出表面の欠陥領域を除去する工程とを有することを特徴とするSOI基板の製造方法によって達成される。

〔作用〕

本発明によれば、表面の不純物濃度を正確に把握でき、リーク電流が発生することがない良好な特性のSOI基板を製造することができる。

〔実施例〕

本発明の一実施例によるSOI基板の製造方法を第1図を用いて説明する。

まず、シリコン基板10に酸素イオンを、加速エネルギーが約200 keVで、ドーズ量が10¹⁴

g/cm²の条件でイオン注入し、その後、約1200℃の高温熱処理を行う。すると、シリコン基板10表面の単結晶が維持されたまま内部に埋込みシリコン酸化層12が形成される。しかし、シリコン基板10表面の単結晶シリコン層14と埋込みシリコン酸化層12の間には欠陥の多い遷移領域18が存在している。続いて、単結晶シリコン層14の表面を酸化して約100 nm厚のシリコン酸化層16を形成する(第1図(a))。

次に、支持用のシリコン基板20を用意し、その表面にシリコン酸化層16が接着されるようにシリコン基板10を裏返して貼合させる。続いて、フッ酸(HF)と硝酸(HNO₃)を主成分とするエッチング液により、シリコン基板10の基板部分を底面からエッチングする(第1図(b))。埋込みシリコン酸化層12がエッチングストップパとなって、埋込みシリコン酸化層12が露出するまでエッチングが進行する。

次に、フッ酸(HF)を主成分とするエッチング液により埋込みシリコン酸化層12をエッチング

できるものであれば、いかなる種類の基板を用いてもよい。

〔発明の効果〕

4. 図面の簡単な説明

以上の通り、本発明によれば、表面の不純物濃度を正確に把握でき、リーク電流が発生することがない良好な特性のSOI基板を製造することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例によるSOI基板の製造方法の工程断面図である。

図において、

- 10…シリコン基板
- 12…埋込みシリコン酸化層
- 14…単結晶シリコン層
- 16…シリコン酸化層
- 18…遷移領域
- 18'…シリコン酸化層

グ除去する(第1図(c))。単結晶シリコン層14がエッチングストップパとなり、単結晶シリコン層14が露出するまでエッチングが進行し、単結晶シリコン層14の欠陥の多い遷移領域18が表面に露出している。

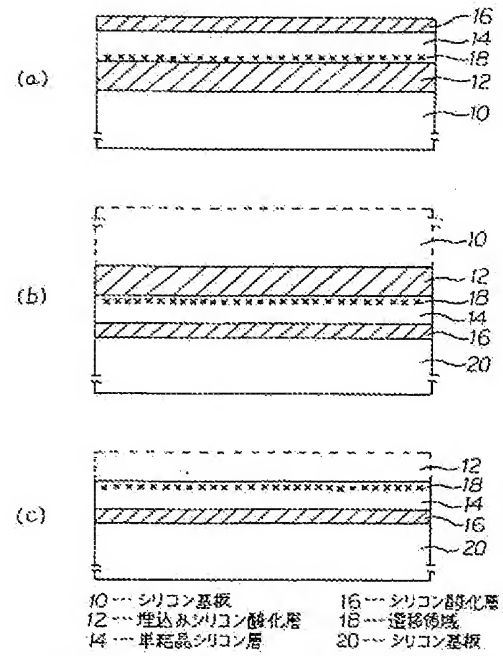
次に、欠陥の多い遷移領域18が全て酸化されるように所定時間ウェット酸化を行いシリコン酸化層18'を形成する(第1図(d))。続いて、そのシリコン酸化層18'をフッ酸(HF)を主成分とするエッチング液により選択的にエッチング除去する(第1図(e))。このようにして露出された単結晶シリコン層14は、表面における欠陥の多い遷移領域18が除去され、良好な単結晶シリコン層14がシリコン酸化層16上に形成されたSOI基板となる。また、単結晶シリコン層14はシリコン基板10の不純物濃度と同じ値であるので予め正確に把握できる。

本発明は上記実施例に限らず種々の変形が可能である。

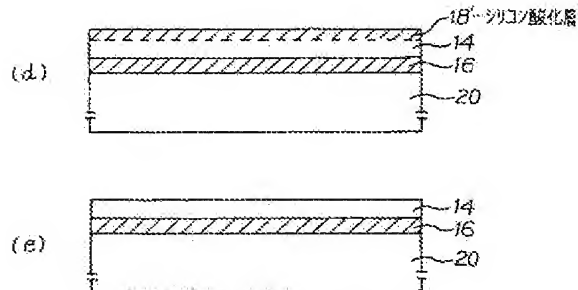
例えば、支持基板としてはシリコン基板を支持

20...シリコン基板

出願人 富士通株式会社
代理人 弁理士 北野 好 人



本発明の一実施例によるSOI基板の製造方法の工程断面図
第1図(その1)



本発明の一実施例によるSOI基板の製造方法の工程断面図
第1図(その2)